Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Radon- und Moorbädern bei Rheumatikern während einer vierwöchigen Bäderkur in Bad Steben/Frankenwald

von

HEINRICH KOLBERG

München 1964

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555224_0055

Aus dem Balneologischen Institut bei der Universität München
Medizinische und Klimatologische Abteilung
Vorstand : Professor Dr. med. H. von Braunbehrens

Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Radon- und Moorbädern bei Rheumatikern während einer 4-wöchigen Bäderkur in Bad Steben/ Frankenwald.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfasst und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

H e i n r i c h K o l b e r g

aus
Berlin

München 1964

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Prof. Dr. med. H. v. Braunbehrens

Dekan: Prof. Dr. O. Hug

Tag der mündlichen Prüfung: 13. 10. 1964

Fotodruck: Mikrokopie G.m.b.H. München 2, Weinstr. 4

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zielsetzung	1
2. Art und Zusammensetzung der Kurmittel; Art des untersuchten Krankengutes	3
3. Die einzelnen Untersuchungen und ihre Methodik	7
A. Cholesterin	7
B. Leukozyten	8
C. Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit	8
D. Beweglichkeit, Algimetrie	8
E. Befragung zum Befinden nach den Anwendungen der Kur	9
4. Untersuchungsergebnisse, Problematik der Messmethoden; statistische Auswertung	1o
5. Diskussion	22
6. Zusammenfassung	25
Literaturnachweis	27
Anhang : Messergebnisse (Tabellen)	3o
Lebenslauf	37

1. Zielsetzung

Die Wahl von balneotherapeutischen Anwendungen soll in erster Linie von dem Grundsatz bestimmt werden, die Reizstärke der Therapie der Reaktionsfähigkeit des Patienten anzupassen. Reizintensität und Reizempfindlichkeit des Kranken sollen in reziprokem Verhältnis zueinander stehen (1).
Für Bäder, die bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises Anwendung finden, gibt KOWARSCHIK (2) eine "Skala" ihrer Reizstärke an, die von den Akratothermen und Kochsalzbädern ansteigend über Radon- und Schwefelbäder zu Schlamm-, Moor-,und Sandbädern führt. Eine derartige Aufstellung birgt eine gewisse Problematik, denn alle Anwendungen lassen sich durch Veränderung von Zeit und Temperatur fast beliebig intensiv gestalten. Zwei Arten von Bädern, die in die Skalenhälfte der starken Reizwirkung einzuordnen sind, stehen seit Jahren im besonderen Interesse der balneologischen Forschung: 1. Anwendungen mit Moor, 2. Radonbäder. Man ist bestrebt, das Wirkungsprinzip der bisher erfahrungsgemäss bekannten therapeutischen Effekte von radioaktiven Bädern und Mooranwendungen bei rheumatischen und anderen Erkrankungen aufzuklären. Es wurden zahlreiche experimentelle Untersuchungen über Wirkungsursache und Wirkungsmechanismus von radioaktiven Bädern und ihren Einfluss auf den Organismus ausgeführt (4,5,6,7,28) und entsprechende Vorstellungen daraus entwickelt (4,5,7,29). Ueber die Veröffentlichungen der Moorforschung und Moortherapie, die in den letzten Jahren im Brennpunkt des balneologischen Interesses standen, gab QUENTIN (9) eine Uebersicht.
Die Untersuchungen über die Wirksamkeit von radioaktiven Anwendungen einerseits und Moorbädern andererseits wurden bisher getrennt voneinander durchgeführt. Es wurden zwar die Kurmittel in ihrer Wirkung auf den Patienten recht eingehend studiert und mehr oder weniger selbstverständlich Unterschiede zwischen ihnen angenommen, doch fehlt es bisher an echten Vergleichsuntersuchungen an einer grösseren Anzahl von Patienten.
Den Vorzug, die eben erwähnten zwei Arten von Bädern an einem Heilbad zugleich zur Verfügung zu haben, bietet Bad Steben.

Hier werden unter anderem Bäder der radioaktiven Tempelquelle und Moor-anwendungen verabreicht. (Es kommen ausserdem die Max-Marienquelle, ein eisenhaltiger Calcium-Hydrogencarbonatsäuerling und die Wiesenquelle, ein eisenhaltiger Säuerling, zur Anwendung.) Es lag daher nahe, vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Radon- und Moorbädern anzustellen, die beide Hauptgegenstände der balneologischen Forschung darstellen.

Für beide Bäderarten werden in der Literatur Kriterien angegeben, mit denen man ihre Wirkung beurteilen könne: Blutbild (5,1o,11,12,9), Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (1o,11,12, weitere Autoren zitiert bei 9), Elektrophorese (Serumproteine, Lipo- und Glucoproteide: 1o,12, 13,19,24,25), Nebennierenrinden-Funktionsprüfungen (Thorntest, 17-Ketosteroide, Corticoidausscheidung: 5,7,13,14,15).Ausserdem finden sich noch zahlreiche andere Tests, die zur Beurteilung der Bäderwirkungen geeignet seien (2o).

Mit diesen Kriterien wurden häufig nur die Wirkungen von Einzelbädern beurteilt. Nach HILDEBRAND (22) liegt der Schwerpunkt der aktuellen balneologischen Fragestellungen jedoch nicht mehr auf dem einzelnen Bad und den von ihm hervorgerufenen flüchtigen Umstellungen. Viel entscheidener sei die Frage geworden, welche Veränderungen sich im Organismus im Gesamtablauf einer Kur vollziehen, nach welchen Gesetzen und in welcher zeitlichen Ordnung.

Wenn bei den Untersuchungen über die Wirkung bei Einzelbädern Unterschiede nachgewiesen wurden, so kann man sie nicht ohne weiteres auf die Kurwirkungen übertragen. Erfolge einer Kur sind eben nicht die Summe der Wirkungen von Einzelbädern, sondern hängen auch von Faktoren ab, die man unter dem Begriff "allgemeine Kurwirkungen" zusammenfasst. Für einen klaren Einblick in die Wirksamkeit einer durchgeführten Behandlung bei Rheumatikern genügen nach FAEHNDRICH (11) nicht nur objektiv messbare Bestimmungen. Er hält neben den Prüfungen des morphologischen Befundes, der klinischen Funktion und der rheumatischen Aktivität auch die Bewertung des Allgemeinzustandes für erforderlich. Als Charakteristika dafür gibt er die Aeusserungen über das Allgemeinbefinden, die Schmerzbesserung, die seelische Einstellung und das subjektive Urteil der Patienten über den Behandlungserfolg an. TERRIER (zitiert bei 11) zieht für die Beurteilung des Behandlungserfolges der Thermalbadekur bei prim.-chronischer Polyarthritis folgende Kriterien heran: Bewegungsausmass und Funktion der Gelenke, Entzündungssymptome, Allgemeinzustand wie

Ermüdung , Kraftlosigkeit, mangelnder Appetit und Schlafstörungen. Auch F.DUDLEY HART (16) bezieht das subjektive Empfinden der Patienten, Funktionsprüfungen und Ausmass der Gelenksbeweglich- und Schmerzempfindlichkeit mit ein in die Bewertung des Therapieerfolges. Es kann darüber diskutiert werden, welches Gewicht man den Veränderungen des subjektiven Empfindens gegenüber den anderen Kriterien bei einer statistischen Auswertung beimessen kann (21).
Mit Sicherheit ergeben sich wertvolle Hinweise auf den Verlauf und Erfolg einer Kur, beurteilt man auch, wie der Patient sich nach den Anwendungen fühlt.
Die Auswahl der Untersuchungsmethoden für den vorliegenden Therapievergleich war von folgenden Gesichtspunkten geleitet:
a) Es sollten sich möglichst objektivierbare, quantitativ abstufbare Ergebnisse zeigen, welche die Anwendung von statistischen Prüfverfahren erlaubten.
b) Die Anwendungen mussten sich in den üblichen Behandlungsplan des Sanatoriums einbauen lassen.
c) Die Patienten sollten nicht zu stark belästigt werden.
d) Die Versuche mussten der Arbeitskapazität des Labors und des Untersuchers angepasst werden.

2. Art und Zusammensetzung der Kurmittel; Art des untersuchten Krankengutes

Die Untersuchungen wurden im Staatlichen Sanatorium von Bad Steben/ Frankenwald (58o m ü.d.M.) ausgeführt, das gleichzeitig eine Forschungsstelle des balneologischen Instituts bei der Universität München darstellt. Das Krankengut bestand aus Patienten, die von der Bundesversicherungsanstalt für Angestellte zu einem 4-wöchigen Heilverfahren nach Bad Steben verschickt worden waren.
Vor Ausführung der Untersuchungen wurden 111 Patienten nach einem Zufallsschema in 2 Gruppen eingeteilt: Gruppe A erhielt vorwiegend Anwendungen mit der radioaktiven Tempelquelle, während Gruppe B vorwiegend mit Mooranwendungen behandelt wurde.
Bei der Tempelquelle handelt es sich nach der chemischen Analyse durch QUENTIN und GENSER (3) um einen radioaktiven Säuerling.
Analyse der wichtigsten Bestandteile:
Gesamtgehalt an gelösten festen Stoffen ca. 47o mg/kg, freie CO_2 1422 mg/kg, Radongehalt 113,7 M.E. = 41,38 nC/l, Eisengehalt 9 mg/kg,

pH = 6,ol.
Wenn man die Menge der festen Stoffe beurteilt, handelt es sich um eine mineralarme Quelle. Der freie CO_2 -Gehalt, welcher der Quelle den Namen Säuerling gibt, liegt mit 1422 mg/kg weit über dem Grenzwert von looo mg/kg. Die Grenzkonzentration für eine eisenhaltige Quelle, die bei lo mg/kg liegt, wird bei der Tempelquelle nicht erreicht. Mit ihrem Radongehalt steht sie jedoch an der Spitze der deutschen radioaktiven Quellen.
Das Bad Stebener Moor ist von BENADE (3) analysiert worden. In der badfertigen Probe sind enthalten: Wichtigste anorganische Bestandteile (auf je looo Gew. Teile):
H_2O 866,6o; Fe_2O_3 3,84; Al_2O_3 11,29; CaO 3,2o; MgO 1,28; SiO_2 24,34;
Wichtigste organische Bestandteile : Schwefel 1,12; Stickstoff 1,99; Bitumen 3,94; Humusstoffe,Zucker,Pektine 8,79; Eiweissverbindungen 4,27; Hemizellulosen 9,o8; Gesamthuminsäure 26,31; Humine,Lignin 11,19 ;
Insgesamt organische Stoffe 86,57; pH-Wert 6,2.

Für die Gruppe A wurde folgender Anwendungsplan aufgestellt:

lo-12 radioaktive Bäder,
4 Bindegewebemassagen,
4 Moorteilpackungen,
2 Unterwasserstrahlmassagen.

Die Gruppe B erhielt folgende Anwendungen:

8-lo Mooranwendungen verteilt auf Packungen und Bäder,
5 Bindegewebemassagen,
3 Unterwasserstrahlmassagen.

Die Bäder der Tempelquelle wurden als Teil- oder Vollbäder mit einer Temperatur von 35-36 Grad verabfolgt. In der Regel betrug die anfängliche Dauer des Bades 12 Minuten. Sie wurde im Verlauf der Kur auf 15 min. erhöht. Die Bindegewebemassagen erfolgten über den betroffenen Partien der Hals- (HWS), Brust- (BWS) oder Lendenwirbelsäule (LWS). Die Dauer der Massagen betrug immer eine Viertelstunde.
Mit den Unterwasserstrahlmassagen wurden dieselben erkrankten Wirbelsäulenabschnitte behandelt. Die Massagen wurden anfangs mit einem Druck von 1,o atü, im weiteren Kurverlauf mit 1,5 atü verabreicht.
Die Mooranwendungen teilten sich auf in Voll- und Teilbäder und Teilpackungen. Die Vollbäder gelangten bei einer Temperatur von 39 bis 4o Grad zur Anwendung. Die Dauer des Bades betrug lo bis 15 Minuten.

3/4- Bäder und Packungen hatten durchschnittlich eine Temperatur von 39 bis 41 Grad und wurden im Kurverlauf von 10 auf 15 min. Dauer gesteigert.
Bei den Erkrankungen der Patienten handelte es sich vorwiegend um Krankheiten aus dem Formenkreis des degenerativen Rheumatismus.
Zur genaueren Aufschlüsselung der Erkrankungen sei das Schema nach FAEHNDRICH (11) erwähnt:

I . Der entzündliche Rheumatismus
  1. Akuter Gelenkrheumatismus
  2. Chron. entzündlicher Gelenkrheumatismus
    a) primäre Form
    b) sekundäre Form
  3. Spondylarthritis ankylopoetica (Mb. Bechterew)

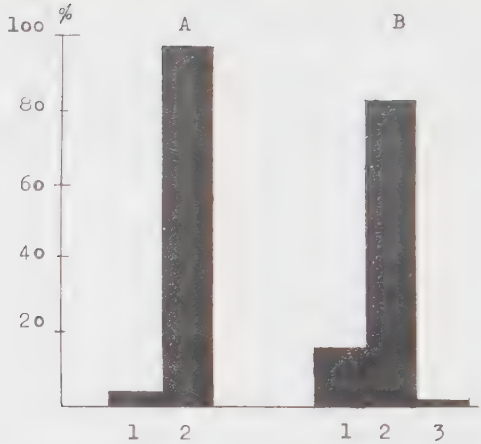
II . Der degenerative Rheumatismus
  1. Arthrosen und Polyarthrosen
  2. Spondylosen und Spondylarthrosen, Bandscheibenschäden
    a) ohne Brachialgien und Ischialgien
    b) mit Brachialgien und Ischialgien
  3. Tendinosen (Periarthritis humeroscapularis)

III . Andere Fälle von Gelenkerkrankungen
  1. Rheumatoide als Folge bekannter Infektionen (Sepsis, Scharlach, Ruhr, Typhus, Grippe, Gonorrhoe, Lues etc.)
  2. Klimakterische, psoriatische, neurogene, alkaptonurische, gichtische, Perthes'sche, Köhlersche, Schlattersche Gelenkerkrankung.

Anhang:
1. Statisch bedingte Gelenkbeschwerden
2. Muskelrheumatismus (Myalgie, Myositis)
3. Neuralgien a) Ischias, b) andere Neuralgien

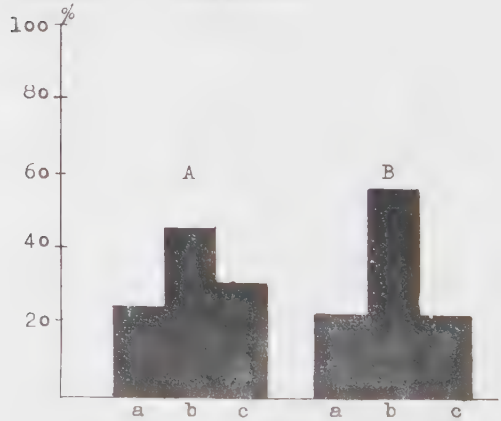
Beim Patientengut der Gruppe A gehörten 2 = 4% zum entzündlichen Rheumatismus, 49 = 96% zum degenerativen Rheumatismus. Bei der Gruppe B fielen 9 = 16,1% unter den entzündlichen Rheumatismus, 46 = 82,1% unter den degenerativen Rheumatismus und 1 Fall = 1,8% war eine psoriatische Gelenkerkrankung.
Abbildung 1) zeigt die prozentuale Verteilung der Patienten auf die drei Krankheitsgruppen.

Abb. 1



Prozentuale Verteilung der Patienten auf die 3 Krankheitsgruppen (1,2,3) nach dem Schema von FAEHNDRICH.

Abb. 2



Prozentuale Verteilung der Patienten auf drei Altersgruppen (a,b,c)

a = unter 45 J.	Gr.A:	23,6%	Gr.B:	23,2%
b = 45 bis 56 J.		45,1%		55,3%
c = über 56 J.		31,2%		21,4%

Bei 4o% aller Patienten wurden neben der rheumatischen Erkrankung noch andere Krankheiten diagnostiziert. Es handelte sich um folgende Krankheitsbilder: Gesteigerte vegetative Labilität, Hypotonie, allgemeine Atherosklerose, Coronarsklerose und Myocardschädigung, essentielle Hypertonie, Emphysembronchitis, Struma und Hyperthyreose, Gastrodoudenitis, Cystitis, Varicosis. Bei den meisten dieser Patienten wurde neben der Bäderbehandlung noch eine medikamentöse Therapie betrieben. Patienten, die an entzündlichem Rheumatismus erkrankt waren erhielten auch Butazolidin und Cortisonpräparate . In keinem Fall erhielten Patienten, die zur Versuchsreihe gehörten, Cholesterin- und lipoidsenkende Mittel.

3. Die einzelnen Untersuchungen und ihre Methodik

Im Hinblick auf die Erfahrungen aus experimentellen und klinischen Untersuchungen dienten als Masstab für die Bäderwirkungen die Bestimmung der Leukozytenzahlen und der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSR). Die ebenfalls angefertigten, in Doppelzählungen ausgewerteten Blutausstriche zur Differenzierung des weissen Blutbildes, konnten im Rahmen dieser Arbeit noch nicht berücksichtigt werden . Die von GROLL (1o) beschriebenen Veränderungen der Serumlipoproteide während des Kurverlaufs gaben Anlass, anhand von Bestimmungen des Cholesterins , das sich vorwiegend in der beta-Lipoproteidfraktion findet, zu diesen Angaben Stellung zu nehmen.
In Uebereinstimmung mit der Auffassung, den Therapieerfolg nicht nur von den Ergebnissen der Laboratoriumsbestimmungen abhängig zu machen, wurden auch Messungen der Beweglichkeit und der Schmerzempfindlichkeit zur Bewertung des Behandlungserfolges herangezogen. Ausserdem wurden an die Patienten regelmässig Fragen zu ihrem subjektiven Empfinden nach den Anwendungen gerichtet.
Als Zeitpunkt der Messungen wurden jeweils drei Termine gewählt: Termin I am 1. Anwendungstag, Termin II am 12. Anwendungstag und Termin III am 24. Tag. Dabei erfolgte früh bei nüchternen Patienten die Abnahme des Blutes zur Bestimmung des Cholesterin, der Leukozyten und der BSR. Am Nachmittag wurden die Beweglichkeits- und algimetrischen Messungen durchgeführt.

A. Bestimmung des Serumcholesterins.

Es wurde das Gesamtcholesterin und der Anteil des freien Cholesterins im Serum nach den Angaben von ZAK, DICKENMANN u.a. (31) und RESSLER(32)

bestimmt. Die Grundlage dieser Reaktion besteht darin, dass Cholesterin und Cholesterinester mit Fe(III)-Ionen und konzentrierter Schwefelsaure eine rote Farbe geben (Reaktion von BERNCHILLE). Die Farbe ist sehr bestandig und gegen Wasser wesentlich weniger empfindlich als die grünblaue Farbe der LIEBERMANN-BURCHARD-Reaktion.
Die Analysenlösungen wurden im Filterfotometer "Elko III" der Firma CARL ZEISS in 1 cm Schichtlange mit Glühlampe und Filter S 57 E gegen die Vergleichslösung abgelesen.
Aus zeitlichen Gründen konnten die Cholesterinbestimmungen nicht immer am Tag der Blutentnahme durchgeführt werden. Das Blutserum wurde daher bis zur Bestimmung im Eisschrank aufbewahrt. Es wurden stichprobenmässig Doppelbestimmungen durchgeführt.

B. Bestimmung der Leukozytenzahlen

Die Leukozyten wurden als Doppelbestimmungen in der doppelten NEUBAUER-Kammer ausgezählt. In jeder Kammer wurde o,4 mm^3 Blut in einer Verdünnung von 1 : 2o ausgezählt.

C. Bestimmung der BSR

Es wurden jeweils die Senkungswerte der Erythrozyten nach 1 und 2 Stunden in Millimeter nach WESTERGREN abgelesen.

D. Die Beweglichkeits- und algimetrischen Messungen

Die Beweglichkeitsmessungen an Gelenken wurden mit einem einfacher Winkelmesser ausgeführt.
Das benutzte Algimeter bestand aus einem Druckmesser, der mit einer Rekordspritze verbunden war. Auf den Konus der Rekordspritze konnten Ansatze verschiedener Art, die zur Schmerzauslösung geeignet sind, aufgesteckt werden. In unserem Fall wurden zwei kreisförmige Holzansatze mit abgerundeter Oberflache benutzt. Sie hatten einen Durchmesser von 6 und 18 mm. Der Maximalwert auf dem Tonometer betrug 3o cm Hg. Als Messobjekte dienten in erster Linie Patienten mit degenerativen Veränderungen der Halswirbelsaule und nachweisbaren Myogelosen im Bereich der Schultermuskulatur. Gute Messungen liessen sich auch bei Patienten durchführen, bei denen arthritische oder arthrotische Erkrankungen der Kniegelenke bestanden. Dabei konnte am medialen und lateralen Gelenksspalt die Schmerzempfindlichkeit gemessen werden. Die betroffenen Partien wurden am Termin I genau fixiert, so dass bei den 2 folgenden Bestimmungen dieselben Punkte in ihrer Schmerzempfindlichkeit gemessen wurden.

Bei Patienten, bei denen andere Gelenke oder Wirbelsäulenabschnitte befallen waren, konnten keine exakten algimetrischen Messungen durchgeführt werden.

E. Befragung zum Befinden nach den Anwendungen der Kur

An Kurpatienten die Frage zu stellen, wie ihnen die Bäder bekommen seien, gibt dem Untersucher wertvolle Hinweise über die Wirkung der Bader und den Erfolg einer Kur. Unter diesem Gesichtspunkt, zu dem noch später ausführlicher Stellung genommen wird, wurden den Patienten jeweils 5 Fragen zu ihrem subjektiven Befinden nach den einzelnen Anwendungen gestellt, die sie auf dem abgebildeten Handzettel beantworten konnten. Die Patienten wurden gebeten, die Fragen möglichst gewissenhaft zu beantworten und die Handzettel nach jeder Kurwoche beim Untersucher abzugeben.

BEFRAGUNG ZUM BEFINDEN NACH DEN ANWENDUNGEN EINER KURWOCHE (Abb.3)

1.,2.,3.,4.,5. Anwendung der Woche	1.			2.			3.			4.			5.		
Art der Anwendung															
Datum der Anwendung															
Zustand nach der Anwendung	gut	o.B.	schlecht	gut	o.B.	schlecht	gut	o.B.	schlecht	gut	o.B.	schlecht	gut	o.B.	schlecht
1. Schlaf															
2. Gemütsverfassung und Stimmungslage															
3. Appetit															
4. Körperliche Allgemein-Beschwerden a)unmittelbar nach d.Anwendung(b.4 Std. danach) b)bis zum folgenden Tag															
5. Lokale Beschwerden a)unmittelbar nach d.Anwendung(b.4 Std. danach) b)bis zum folgenden Tg.															

4. Untersuchungsergebnisse, Problematik der Messmethoden; statistische Auswertung

Für jede der 5 Untersuchungsarten (1. Cholesterin, 2. Leukozyten, 3. BSR, 4. Beweglichkeit, 5. Algimetrie) erhielten wir pro Patient 3 Messgrössen, nämlich die zu Termin I, II und III. Bei den Leukozytenbestimmungen, die regelmässig doppelt ausgeführt wurden, standen 6 Messgrössen pro Patient zur Verfügung.
Um eine quantitative Aussage über die Bedeutung von unterschiedlichen Messergebnissen machen zu können, wurden statistische Methoden herangezogen, d.h. die Untersuchungsergebnisse wurden mit Hilfe einer mehrfachen Streuungszerlegung ausgewertet, wie dies zum Beispiel in einer Arbeit von LIRNAGL u.a. (12) beschrieben ist. Die Versuchsananordnung und die Durchführung wurde bereits so geplant, dass die Ergebnisse nach statistischen Gesichtspunkten geprüft werden konnten. Dazu gehörte die zufalismässige Verteilung des Patientengutes auf die beiden Badearten, die Untersuchung der Patienten nach gleichen Grundsätzen und mit gleichen Methoden. Wennmöglich wurden auch Doppelbestimmungen durchgeführt. Eine weitere Voraussetzung für den Vergleich von 2 Badearten bestand in der Ueberprüfung, inwieweit bei der zufälligen Verteilung der Patienten auf die Gruppen A = Radon und B = Moor die Homogenität gewahrt blieb. Hiermit ist die Frage nach der gleichmässigen Verteilung hinsichtlich des Alters und der Zuordnung zu den verschiedenen Krankheitsgruppen gemeint. (s. Abb 1,2)
Beim Gang der statistischen Auswertung wurden folgende Werte ermittelt:

1. Mittelwerte(Mw) zu den Terminen I, II und III mit zugehöriger Standardabweichung $\pm s$. Aus dem Vergleich der Mittelwerte lässt sich die Tendenz der Messwerte im Kurverlauf erkennen.
2. Streuung der Werte zwischen den Terminen oder therapeutische Streuung. Hier wurde die Streuung der Termindurchschnitte aus den Einzelwerten um den Gesamtdurchschnitt berechnet.
3. Streuung innerhalb der Termine.
4. Konstitutionelle Streuung.
   Sie wurde aus der Summe der Abweichungsquadrate aller persönlicher Mittelwerte vom Gesamtmittel errechnet und ist hervorgerufen durch das individuell verschiedene Durchschnittsniveau der Messgrösse

Die konstitutionelle Streuung wurde von der Gesamtstreuung abgezogen. Es blieb die Reststreuung. Mit Hilfe der Quotienten SQ_z (Summe der Abweichungsquadrate zwischen den Terminen) : SQ_i (Summe der Abweichungsquadrate innerhalb der Termine = F_1 und SQ_z : SQ_R (Summe der Abweichungsquadrate des Restes d.h. Gesamtstreuung minus konstitutioneller Streuung) = F_2 wurde anschliessend überprüft,"mit welcher Wahrscheinlichkeit der durchschnittliche Kurverlauf als Zufallsvariante der störenden Streuungsursachen angesehen werden kann" (DIRNAGL u.a.12). Als obere Grenze der Wahrscheinlichkeit wurde P = o,o5 betrachtet. War diese Wahrscheinlichkeit klein genug, so wurde der gerichtete Kureinfluss als signifikant angesehen.

Kurvenmässige Darstellung der Messergebnisse

Abb. 4 Cholesterin in mg %
a = Gesamt, b = freies Cholesterin

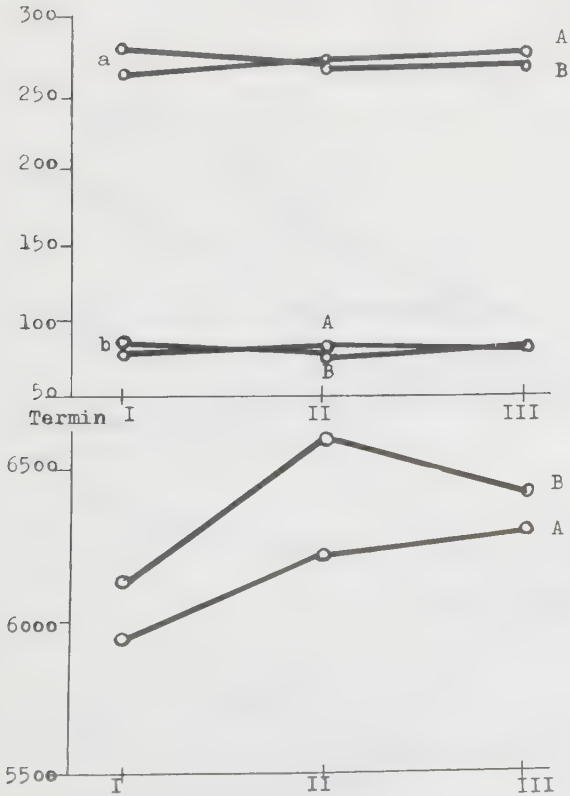
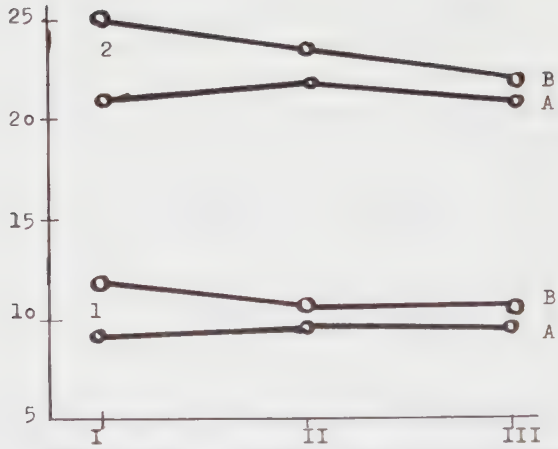


Abb. 5 Leukozyten

Abb. 6

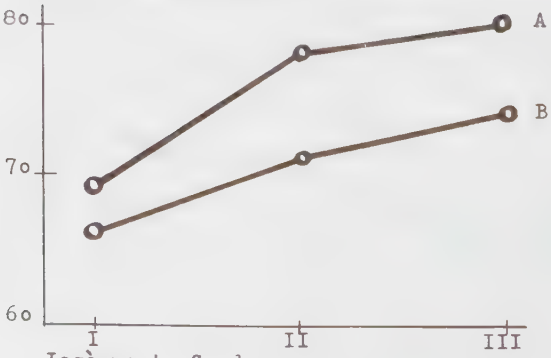


BSR in mm. 1 = nach 1 Std., 2 = n. 2 Std.

Abb. 7

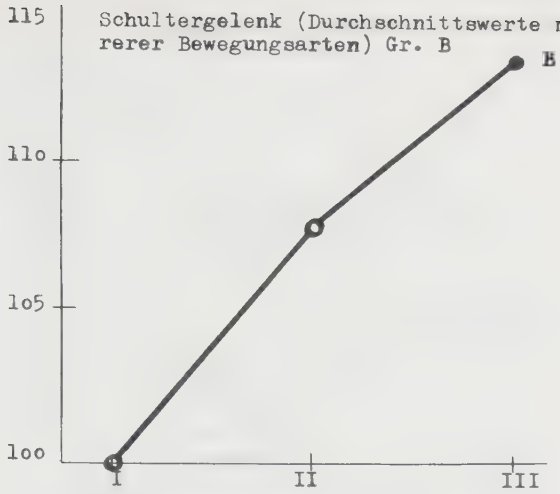
Halswirbelsäule (Durchschnittswerte aller Bewegungsarten)

Abb. 8



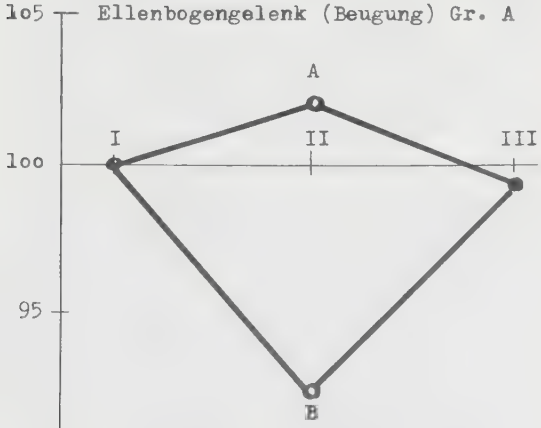
Lasègue in Grad

Abb. 9



Schultergelenk (Durchschnittswerte mehrerer Bewegungsarten) Gr. B

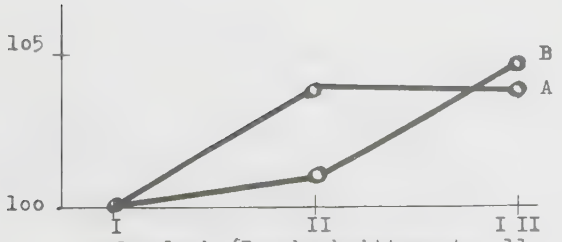
Abb. 10



Ellenbogengelenk (Beugung) Gr. A

Handgelenk (Durchschnittswerte aller Bewegungsarten) Gr. B

Abb. 11



Hüftgelenk (Durchschnittswerte aller Bewegungsarten

Abb. 12

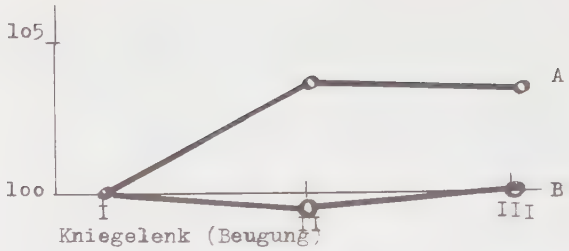


Abb. 13

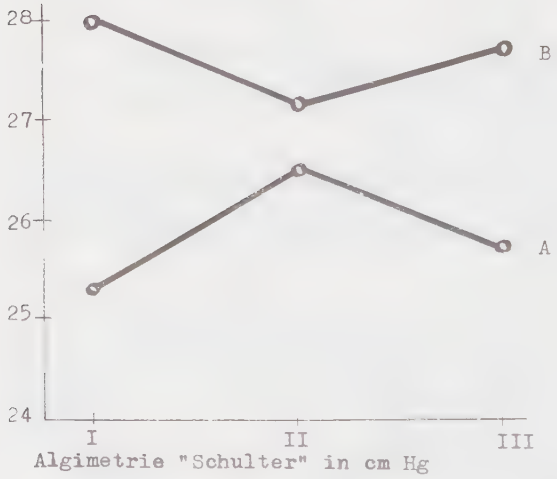


Abb. 14

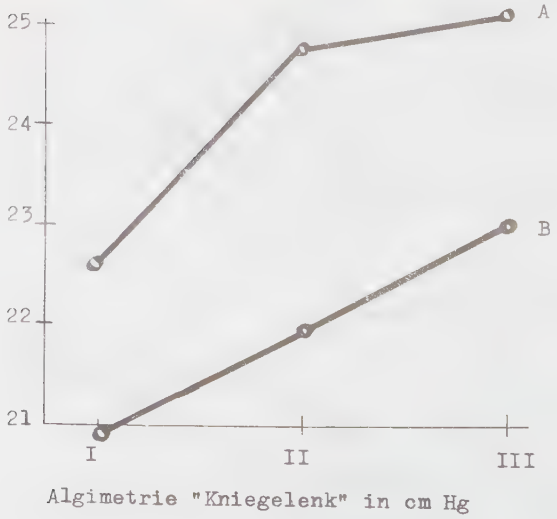
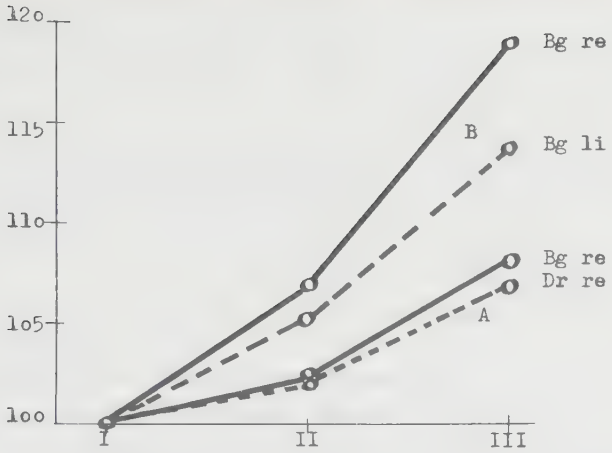


Abb. 15



Halswirbelsäule:
Darstellung der Werte e i n z e l n e r Bewegungsarten, für die sich ein signifikanter Kureinfluss ergab.
A : Beugung nach rechts (Bg re)
Drehung nach rechts (Dr re)

B : Beugung nach rechts u. links (Bg re, li)

Bemerkung: In den Abbildungen 7, 9, 1o, 11 wurden die Mittelwerte aus mehreren oder allen Bewegungsarten eines Gelenkes zum Zeitpunkt der Messtermine dargestellt. Dadurch erhält man einen schnellen Ueberblick über die Aenderungstendenz der Beweglichkeit während des Kurverlaufes. Abbildung 15 zeigt zwei Bewegungsarten der Halswirbelsäule getrennt voneinander.

Ergebnisse: 1. Cholesterin, 2. Leukozyten, 3. BSR (Werte s. Tabellen S. 3o - 35)

1. Die Veränderungen der Cholesterinmittelwerte von Termin I zu Termin III sind sehr gering. Man kann daraus keinen gerichteten Kureinfluss ableiten. (s. Abb. 4)

2. Betrachtet man die Leukozytenwerte, so erkennt man bei beiden Gruppen eine ansteigende Tendenz von Termin I zu II. Während bei der Gruppe A von Termin II zu III ein geringer Anstieg zu verzeichnen ist, erfolgt bei B ein Abfall. Die Veränderungen bei der Gruppe B erwiesen sich als signifikant. (s. Abb. 5)

3. Bei den Werten der BSR kommt der Quotient F_2 für den 2. Stundenwert der Gruppe B mit 2,37 dem F = 3,o7 für P = o,o5 am nächsten.
Es zeigt sich eine abfallende Tendenz von Termin I zu III. Bei der Gruppe A liegen nur minimale Mittelwertsschwankungen vor. (s. Abb. 6)

4. Beweglichkeitsmessung: a) Problematik, b) Ergebnisse

a) Problematik

Die Beweglichkeit eines Gelenkes mit einfachen Hilfsmitteln zu messen, erfordert gutes Augenmass und einige Uebung (nach SCHNELLE 18).
Die Schenkel, die einen Winkel bilden, stellen hier Knochenachsen dar, die naturgemass von Weichteilen umgeben sind. Ein Winkelmesser kann hier nur annähernd genau angelegt werden. Manchmal werden die Schenkel des Winkels auch von gedachten Schnittlinien gebildet, wie z.B. bei Messungen der Beweglichkeit des Kopfes und der HWS. Hier liegen Fehlerquellen, die bei der Auswertung der Ergebnisse nicht berücksichtigt werden konnten. Der Sinn der Untersuchungen war es, diejenigen Gelenke in ihrer Beweglichkeit zu messen, deren Funktion durch eine rheumatische Erkrankung eingeschränkt war. Bei den Extremitätengelenken war dies ohne weiteres möglich. Schwieriger war es, die Beweglichkeit der 3 Wirbelsaulenabschnitte HWS, BWS und LWS richtig zu beurteilen . Die 3 Bewegungsarten (3o) : 1. Beugung und Streckung (in der Medianebene), 2. Seitliche Beugung (in der Frontalebene) und 3. Drehung (um die Langsachse) waren nur bei der HWS einigermassen exakt zu bestimmen. Die Masse, die als Beweglichkeitsgrade der HWS angegeben sind, rührten ausserdem nicht von isolierten Bewegungen der Halswirbelgelenke her, sondern auch von kombinierten Bewegungen der HWS und des Atlantooccipitalgelenkes - also auch des Kopfes. Bei der BWS, die durch ihre Verbindung mit den Rippen relativ unbeweglich

ist, wurden keine Messungen durchgeführt. Es war auch nicht möglich, die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule exakt zu bestimmen. Hier wäre eine eingehende Instruktion der Patienten notwendig gewesen, um zu erreichen, dass eine Bewegung nur im Bereich der LWS und nicht auch mit Hilfe anderer Wirbelsäulenabschnitte oder des Hüftgelenkes ausgeführt wird. Auch die Bestimmung des Fingerspitzen-Boden-Abstandes (abgekürzt FBA) gibt nur eine allgemeine Angabe über die Inklinationsfähigkeit des Patienten, denn die Fähigkeit, die Fingerspitzen dem Fussboden nähern zu können , hängt auch von der Funktionstüchtigkeit der Hüftgelenke und der Elastizität der ischiocruralen Muskelgruppe ab (23).

Stattdessen war es leichter, den Dehnungsschmerz des Nervus ischiadicus auszulösen und dabei den Winkel des passiv angehobenen und gestreckten Beines mit der Unterlage zu messen (= Lasègue'sches Phänomen). Es handelt sich hier also um keine Beweglichkeitsmessung, sondern um eine Beurteilung der Schmerzempfindlichkeit. Da bei den Patienten, die an degenerativen Veränderungen der LWS litten, in den meisten Fällen Ischialgien vorhanden waren, erschien es sinnvoll, den Ischiasdehnungsschmerz im Kurverlauf zu verfolgen.

Zur Auswertung wurden die Maximalwerte der Beweglichkeit - einer Arbeit von SCHNELLE (18) entnommen - als 100% Beweglichkeit angesehen und die gefundenen Werte in der entsprechenden Prozentzahl angegeben. Diese %-Zahlen dienten als Ausgangswerte für die Streuungszerlegung. Die Messwerte zu Termin I lagen bei den einzelnen Bewegungsarten der HWS auf verschiedener Höhe (z.B. Gruppe A : Beugung links = 38%, Drehung links = 80%, Rückbeugung = 95%). Bei anderen Gelenken lag der Ausgangswert wieder auf anderer Höhe.

Um einen leichteren Ueberblick über die Tendenz sämtlicher Gelenksbewegungen zu haben und einen Vergleich mit Werten gleichen Niveaus anstellen zu können, wurden alle Werte zu Termin I als 100,0 betrachtet. Die ursprünglichen Werte mussten daher mit einem entsprechenden Faktor multipliziert werden.

b) Ergebnisse:

<u>Halswirbelsäule (und Kopf):</u> (s. Abb. 7)

Vergleicht man die Mittelwerte aller Bewegungsarten von Termin zu Termin, so lasst sich überwiegend eine Tendenz zurBesserung der Beweglichkeit erkennen. Bei der Beugung nach rechts und Drehung

nach rechts der Gruppe A, sowie Beugung nach rechts und links der Gruppe B ergaben sich signifikante Unterschiede im Kurverlauf. Bei den Werten der Moorgruppe scheint eine erhöhte Beweglichkeitsbesserung vorzuliegen als bei Gruppe A.(s. Abb. 15)

Lasègue:

Auch bei den hier gefundenen Werten zeichnen sich bei beiden Gruppen Veranderungen ab, die für ein Nachlassen des Ischiasdehnungsschmerzes im Kurverlauf sprechen. Bei Gruppe A war der gerichtete Kureinfluss signifikant.(s. Abb. 8)

Auffallend ist, dass bei den Werten der Handgelenksbeweglichkeit zu Termin II ein Absinken gegenüber Termin I zu verzeichnen war. Diese Feststellung gab Veranlassung zu überprüfen, welcher Krankheitsgruppe die Patienten dieser Untersuchungsreihe angehörten. Bei diesen 5 Patienten, die ausschliesslich zur Gruppe B gehörten, litten 3 an einer primar-chronischen Polyarthritis (4 Fälle von prim.-chronischer Polyarthritis lagen bei der Gruppe B insgesamt nur vor). Obwohl sich bei diesen Werten keine signifikanten Unterschiede zeigten, gestattet dieses Verhalten die Annahme, dass die entzündlichen Gelenksprozesse nach den Mooranwendungen eine Verschlechterung erfuhren, die sich in einer Verminderung der Beweglichkeit ausdrückte. Zum Kurende kehren die Werte annähernd zum Ausgangswert zurück.(Abb.10

Auch bei Schulter-, Ellenbogen- und Hüftgelenk ist jeweils eine Tendenz zur Besserung der Beweglichkeit zu erkennen.(s. Abb. 9,10,11)

Kniegelenk:

Hier zeichnet sich bei Gruppe A ein signifikanter Kureinfluss im Sinne einer Besserung ab, wogegen bei der Gruppe B die Beweglichkeit fast unverändert bleibt.(s. Abb. 12)

5. Algimetrie: a) Problematik, b) Ergebnisse

a) Problematik

Bei Messungen eines Schmerzes ist der Untersucher von mehr oder minder exakten Angaben des Patienten abhängig. Eine weitere Beschrankung der Methode lag auch darin, dass - wie schon erwähnt - das zur Verfügung stehende Tonometer nur einen Druck bis zu 30 cm Hg mass. Oefters musste jedoch zur Schmerzauslösung ein grösserer Druck aufgewandt werden. Diese Werte wurden bei der Auswertung als 30 cm Hg angesehen.

b) Ergebnisse

In der kurvenmässigen Darstellung (Abbildung 13), die sich aus den Mittelwerten aller gemessener "Schmerzpunkte" im Schulterbereich zusammensetzt, erkennt man bei der Gruppe B ein gegensinniges Verhalten gegenüber der Gruppe A: Herabsetzung der Schmerzschwelle von Termin I zu Termin II bei B, Erhöhung der Schwelle bei Gruppe A. Zu Termin III kehren die Schwellenwerte beider Gruppen wieder annahernd zu ihrem Ausgangspunkt zurück. (s. Abb. 14)

Die Werte, die bei den algimetrischen Messungen am mittleren und seitlichen Kniegelenksspalt ermittelt wurden, zeigen bei beiden Gruppen eine kontinuierliche Erhöhung der Schmerzschwelle von Termin zu Termin. Ein signifikanter Kureinfluss ergab sich nicht.

6. Fragen zum Befinden nach den Anwendungen der Badekur

HILDEBRAND (22) hat an einer Anzahl von Patienten untersucht, ob sich mit Hilfe der Frage nach dem subjektiven Empfinden irgendwelche Gesetzmassigkeiten im Kurverlauf erkennen lassen. Es zeigte sich, dass bei den Urteilen über die Qualitat des Schlafes und das psychische Befinden eine 7-tägige Periodik abzugrenzen war. Bei einer kurvenmässigen Darstellung von Aeusserungen über lokale Körperbeschwerden trat eine 10-tägige Periodik auf. In dieser Arbeit (22) wird abschliessend festgestellt, dass noch nichts Sicheres über den Einfluss der verschiedenen Kurmittel (und ihrer Dosierung) auf die Gestaltung des periodischen Kurprozesses bekannt sei.

Wenn in den vorliegenden Arbeit etwaige Unterschiede in der Wirkung einer kurmässigen Moor- und Radontherapie aufgezeigt werden sollen, so interessieren in diesem Zusammenhang die Fragen: Sind auch bei den vorliegenden Befunden über das subjektive Befinden Gesetzmässigkeiten zu erkennen und zeichnen sich Unterschiede zwischen den Kurmitteln Moor und Radon ab?

Als Indikator der vegetativen Lage des Organismus wurde Schlaf und Appetit gewählt. Psychische Befindensabweichungen wurden den Patienten mit dem Ausdruck "Gemütsverfassung und Stimmungslage" verständlich gemacht. Die Frage nach körperlichen Beschwerden wurde aufgeteilt in a) Allgemeinbeschwerden wie Abgeschlagenheit, Müdigkeit oder Kopfschmerzen und b) in lokale Beschwerden, womit Schmerzen in den Gelenken, Veranderungen der Beweglichkeit, Herzbeschwerden und ähnliche

Krankheitszeichen, die für ein bestimmtes Leiden charakteristisch erscheinen, gemeint waren. Die Fragen nach dem körperlichen Befinden sollten 1. unmittelbar nach der Anwendung (bis 4 Stunden danach) und 2. bis zum folgenden Tag beantwortet werden. Jede Antwort war in den 3 Qualitäten "gut", "ohne Besonderheiten" und "schlecht" möglich.

Statistische Auswertung und Ergebnisse:

Für die Bewertung wurden nur Handzettel mit korrekt beantworteten Fragen herangezogen. Bei Gruppe A waren es 95, bei der Gruppe B 73. Die Auswertung erfolgte zunächst nach dem Gesichtspunkt, einen Ueberblick über die Tendenz aller Antworten beider Gruppen während des Kurverlaufs zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurden die Fragen nach den einzelnen Arten des Empfindens als Kollektive von je 7 Fragen pro Anwendungstag angesehen. Da nicht bei allen Patienten die Anzahl von 19 oder 20 Anwendungstagen erreicht wurde, wurde die Auswertung mit 18 Anwendungstagen abgeschlossen. Die Zahl der Gesamtantworten eines Patienten betrug also 7 x 18 = 126. Diese Gesamtantworten verteilten sich auf die 3 Qualitäten (Q). Um einen Durchschnitt (D) pro Anwendungstag und Qualität zu ermitteln, wurde der Quotient n_Q (Anzahl der Antworten einer Qualität) : 18 = D ermittelt. Als Messgrößen für die Streuungszerlegung wurden die Abweichungen der tatsächlich pro Tag gegebenen Antwortzahl von D benutzt. Dazu wurden nun die 18 Anwendungstage in 6 Gruppen (I - VI) zu je 3 Tagen zusammengefasst.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 10 zusammenfassend dargestellt.

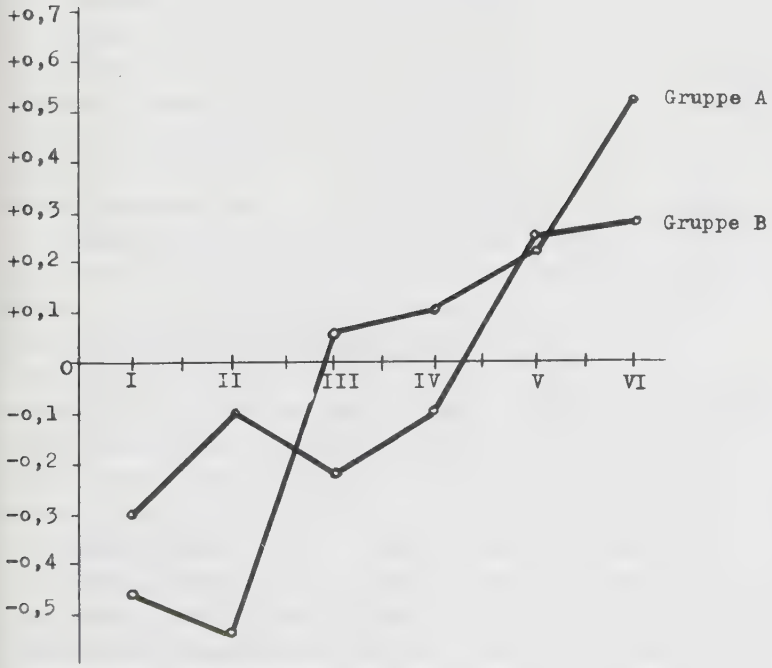
Die Betrachtung der Werte der Gruppe A lässt erkennen, dass in den ersten 3 Anwendungstagen die Frage nach dem subjektiven Befinden unter dem Gesichtspunkt mit "gut" beantwortet wurde. Danach sinken es 4. Tag steigt die Kurve, das mit "gute" beantworteten Fragen kontinuierlich ab, bildet etwa am 9. Tag den Tiefpunkt und erreicht am 12. Tag das Maximum.

Das von Anfangswerten der Gruppe B ist dann deutlich ausgeprägte Absenkung während der Therapiepause (I und II), das bei Beginn des 6. und 12 Anwendungstag, so erkennbar. Im Verlauf nehmen die positiven Beurteilungsmerkmalen die vom Maximum an bis zum Ende zu. Die Streuungszerlegung ergab für beide Gruppen einen signifikant gerichteten Kurveinfluss.

Eine Auswertung der Antworten für jede einzelne der gestellten Fragen, wodurch etwaige Unterschiede zwischen psychischen Befindensabweichungen

und körperlichen Beschwerden hätten erfasst werden können, war im Rahmen dieser Arbeit noch nicht möglich.

Abbildung 16 : Häufigkeit der Qualität "gut".
Abweichungen der Differenzen zwischen Durchschnittsquote und tatsächlicher Antwortzahl in VI Perioden (von je 3 Tagen) der Behandlungsdauer.



5. Diskussion

Das Serumcholesterin findet sich quantitativ vorwiegend im beta-Bereich der Lipoidelektrophorese. Eine Cholesterinvermehrung ist daher in einer Zunahme der beta-Lipoproteidfraktion erkenntlich (26). In GROLLs Arbeit wird festgestellt, dass die beta-Lipoproteidfraktion - bei ihm als L_2 und L_3 bezeichnet - insbesondere in der zweiten Kurhalfte eine statistisch sehr gut gesicherte Normalisierung erfahrt.

Bei den vorliegenden Ergebnissen finden sich bei relativ grosser Streubreite so unbedeutende Veranderungen des Cholesterinspiegels wahrend der Kur, dass wohl auch bei ganz wesentlicher Vermehrung des Beobachtungsgutes keine Aussagen zu erwarten sind, die für einen merklichen Kureffekt sprechen würden. Die von GROLL beschriebenen Veranderungen sind daher sicher nicht auf den Cholesterinanteil der beta-Lipoproteidfraktion zu beziehen.

Die Japaner MATSUMOTO (17) und WAKABAYASHI (27) beschrieben Veranderungen des Cholesterins bei Kuren mit radioaktiven Thermalbadern (Misasa hot springs, Quellen mit 44 Grad C und 716 M.E. sowie 63 Grad und 1o - 41 M.E.) und sauren Thermalbadern (pH = 1,9-1,7) in Kasazu Spa mit 47 - 48 Grad C. Es konnte ein Absinken des Serumcholesterins in der 1. und 2. Woche, darauf ein Anstieg zum Ausgangswert in der 3. beziehungsweise 4. Woche beobachtet werden.

Die Vermutung liegt nahe, dass bei den Quellen von Misasa die wesentlich höhere Rn-Konzentration ursachlich an den beschriebenen Veranderungen beteileigt ist.

Nach Angaben von SCHOGER und KERN (28) scheint der Cholesterinstoffwechsel unter Radoneinwirkung keine Veranderungen zu erfahren.

Wenn sich Veranderungen im peripheren Blutbild bei der Gruppe B in einem deutlich starkeren Effekt, d.h. in einem höheren Anstieg der Leukozyten als bei der Gruppe A abzeichnen , so entspricht dieses Verhalten der bei Moorbadekuren beschriebenen besonders intensiven Reaktion (8). Die ansteigende Tendenz der Leukozyten ist jedoch auch bei den mit radioaktiven Anwendungen behandelten Patienten der Gruppe A zu erkennen.

Aehnlich ausgepragte Veränderungen hätten sich eigentlich auch in den Werten der BSR darstellen sollen. Die 1- und 2-Stundenwerte

der Gruppe B fallen zwar im Kurverlauf langsam ab (vergleiche Typ I nach NEUMAIER), jedoch heben sich diese unterschiedlichen Werte bei keiner der Patientengruppen von der erheblichen Streubreite genügend ab.

Exakte Vergleiche zwischen den Erfolgen der beiden Behandlungsgruppen bei den Beweglichkeitsprüfungen scheitern an der Tatsache, dass wegen der zahlreichen Arten der Beweglichkeitseinschränkungen Untergruppen gebildet werden mussten, die zu geringen und recht ungleichmässig auf die beiden Patientengruppen verteilten Fallzahlen führte. Immerhin findet sich bei der Gruppe A eine etwas häufigere Besserung der Beweglichkeit (HWS, Kniegelenk, Lasègue'sches Phänomen).

Die Ergebnisse der Befragungsaktion sind in zweifacher Hinsicht interessant: Einmal ist der Anstieg des Häufigkeitsindex für die Antwort "gutes Befinden" bei der Gruppe A deutlich stärker ausgeprägt. Es kann vermutet werden, dass dies vielleicht auf den analgetischen Effekt zurückzuführen ist, den man als charakteristisch für radioaktive Bäderkuren ansieht. Für diese Ansicht spricht auch die signifikante Besserung des Ischiasdehnungsschmerzes bei der Gruppe A.

Die algimetrischen Befunde hätten in dieser Richtung weiteren Aufschluss geben sollen, jedoch waren nur die Ergebnisse von einer relativ geringen Patientenzahl brauchbar, so dass die stark streuenden Werte keine sichere Aussage zuliessen.

Zum zweiten kann man die bei der Gruppe B beschriebene Zunahme der negativen Befindensäusserungen zwischen dem 6. und 12 Anwendungstag als Ausdruck der Bäderreaktion deuten.

Eine Periodik im Kurverlauf, wie sie von HILDEBRANDT (22) beobachtet wurde, konnte bei der Auswertung der Fragen im Kollektiv nicht abgegrenzt werden. Eine getrennte Auswertung der einzelnen beantworteten Fragen könnte vielleicht noch wertvolle Ergebnisse in dieser Beziehung bringen. Zu der Frage nach dem Einfluss der verschiedenen Kurmittel auf die Gestaltung des periodischen Kurablaufes kann nur dahingehend Stellung genommen werden, dass den Moorbädern eine stärkere und schneller einsetzende Reizwirkung zuzukommen scheint. Die vorübergehende Verschlechterung der relativen Befindenskurve bei der Gruppe B spricht für diese Feststellung. Denselben Eindruck gewinnt man, wenn man die Ergebnisse der verschiedenen Messungen betrachtet. Bei der Gruppe B fallt der deutliche Leukocytenanstieg während der

Kurmitte und das - wenn auch geringe - Zurückbleiben in der Verbesserung der Beweglichkeit gegenüber Gruppe A auf.
Bei allen Aussagen über die unterschiedlichen Ergebnisse zwischen Radon- und Moorbädern muss berücksichtigt werden, dass die Verteilung der Patienten auf die 3 Krankheitsgruppen nach dem Schema von FAEHNDRICH bei Gruppe A und B nicht gleichmässig war. Möglicherweise kam die intensivere Reizwirkung der Moorbäder auch besonders daher zum Ausdruck, weil 16,1% der Patienten von Gruppe B - gegenüber 4% von Gruppe A - zum Kreis des entzündlichen Rheumatismus gehörten. Gerade bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen sind im ersten Kurdrittel mehr oder weniger heftige Reaktionen bekannt.

6. Zusammenfassung

A) Es wurde der Versuch unternommen, anhand von verschiedenen Kriterien einen Vergleich zwischen Radon- und Moorbädern in ihrer Wirkung auf Rheumatiker während einer 4-wöchigen Bäderkur anzustellen. Als Kriterien dienten die Bestimmungen

1. des Serumcholesterins,
2. der Leukocyten,
3. der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSR)

Messungen

4. der Beweglichkeit,
5. der Schmerzempfindlichkeit (Algimetrie)

und

6. die Befragung zum Befinden nach den Anwendungen der Kur.

B) Die Untersuchungen wurden an 3 Messterminen im Abstand von jeweils 12 Tagen bei 111 Patienten des Staatlichen Kurheimes in Bad Steben vorgenommen. Bei der Auswertung, die nach statistischen Gesichtspunkten erfolgte, wurden folgende Werte in ihrer Veränderung während der Kur geprüft:

1. Mittelwerte mit zugehöriger Standardabweichung,
2. Streuung der Werte zwischen den Terminen (Therapeutische Streuung),
3. Streuung innerhalb der Termine,
4. Konstitutionelle Streuung.

Alle Werte wurden auf ihre Signifikanz geprüft. Als Sicherheitsschwelle wurde P = o,o5 gewählt.

C) Ergebnisse:

1. Cholesterin: Die Veränderungen des Gesamt- und freien Cholesterins sind zu gering, um daraus einen gerichteten Kureinfluss abzuleiten.
2. Leukocyten: Der Anstieg der durchschnittlichen Leukocytenzahlen zur Kurmitte ist bei der Gruppe B (Moor) deutlich stärker ausgeprägt als bei der Gruppe A (Radon).
3. BSR: Die Durchschnittswerte des Ein- und Zweistundenwertes sinken im Verlauf der Kur etwas ab. Bei keiner der beiden Patientengruppen ist jedoch diese Veränderung statistisch von der erheblichen Streubreite unterscheidbar.

4. Die Werte der Beweglichkeitsprüfungen zeigen allgemein eine Tendenz zur Besserung im Verlauf der Kur. Bei folgenden Bewegungsarten konnte die Verbesserung statistisch gesichert werden:
Bei Gruppe A: Beugung der Halswirbelsäule nach rechts und Drehung nach rechts. Lasègue'sches Zeichen, aktive Beugung des Kniegelenkes.
Bei Gruppe B: Beugung der Halswirbelsaule nach rechte und linke.

5. Algimetrie: Es liegen die Werte nur einer geringen Patientenzahl vor. Die stark streuenden Werte ermöglichen keine gesicherte Aussage.

6. Befragung zum Befinden nach den Anwendungen der Badekur:
Die Fragen nach dem psychischen und körperlichen Befinden, deren Beantwortung in den Qualitäten "gut", "ohne Besonderheiten" und "schlecht" möglich war, wurden in dieser Arbeit nur als Kollektiv inbezug auf die Qualität "gut" ausgewertet. Es zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen Gruppe A und B:
Der Anstieg des Häufigkeitsindex für die Antwort "gut" ist bei Gruppe A deutlich stärker ausgepragt. Bei Gruppe B erfahrt die Befindenskurve zwischen dem 6. und 12 Anwendungstag eine merkliche Einsenkung. Die Unterschiede erweisen sich statistisch als signifikant.

D) Im Vergleich zu den in der Literatur beschriebenen messbaren Veränderungen im Verlauf einer Kur werden die vorliegenden Ergebnisse diskutiert.

E) Ein Ueberblick über die vorgenommenen Untersuchungen und ihrer Ergebnisse erlaubt die Feststellung, dass den Moorbädern eine stärkere und schneller einsetzende Reizwirkung als den Radonbädern zuzukommen scheint. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Verteilung der Patienten auf die 3 Krankheitsgruppen nach dem Schema von FAEHNDRICH bei Gruppe A und B nicht ganz gleichmässig war.

Literatur

1)[x] DREXEL, H. Hydro- u. Thermotherapie aus: Klin. Lehrbuch der physik. Ther. VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 181 (196o) von GROBER, J.

2) KOWARSCHIK, J. Physik. Ther. Springer Verlag Wien. 225 (1957)

3)[x] QUENTIN, K.E., GENSER, C., BENADE
Heilwasseranalyse der Tempelquelle in Bad Steben/Oberfr. (Probeentnahme 1954)

4) VOGT, H. Lehrbuch der Bäder- und Klimaheilkunde. Jul. Springer Verlag. 555 (194o)

5) STRASBURGER, J. Auszug aus Radiumemanationstherapie

6)[x] DIRNAGL, K. Messtechnik und biologische Wirkung natürlich radioaktiver Heilwässer unter dem Blickwinkel moderner Untersuchungsmethoden. Arch. physik. Ther. 4, 229 (1959)

7) INAMA, K. Die radioaktiven Bäder in der Behandlung der rheumatischen Erkrankungen. Zschr. f. Bäder- u. Klimahk. 4, 373 (1958)

8) KUKOWKA, A. Zschr. f. Bäder- u. Klimahk. 3, 5o9 (1956)

9)[x] QUENTIN, K.E. Neues aus der Moorforschung (1957-196o) Zschr. f. angew. Bäder- u. Klimahk. 8, 41o (1961)

1o)[x] GROLL, W. Untersuchungen über die Wirkung einer 4-wöchigen Bäderkur in Bad Steben/Frankenwald auf das Blutbild, die Blutkörperchensenkung und die Serumeiweissverhältnisse. Dissertation, München 1958

11) FAEHNDRICH, W.H. Zur Methodik der Beurteilung und Auswertung des Behandlungserfolges bei rheumatischen Erkrankungen. Zschr. f. Rheumaforschung 11, 36 (1952)

12)[x] DIRNAGL, K., DREXEL, H., HEGENBARTH, F., KAMM, S.
Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Kuren mit Moorbreibädern, Moorschwebstoffbädern und Wasserbädern. Arch. f. physik. Ther. 6, 495 (196o)

Die mit [x] versehenen Arbeiten entstammen dem Arbeitskreis des Balneologischen Institutes und des Rieder Institutes

13) HILLER, E. Experimentelle Untersuchungen zum Problem der Wirkungsweise gewisser Huminsäuren. Med. Monatsschrift. 5, 3o2 (1952)

14)[x] HOFMANN, H.J., KAMM, S. Zur Frage der Wirkung kombinierter Moorbäderkuren auf das Hypophysen-Nebennierenrindensystem. Arch. f. physik. Ther. 6, 521 (196o)

15) HILLER, E. Untersuchungen über die Beeinflussung der Oestrogenausscheidung nach Bädern mit salicylierten Huminsäuren. Dt. Med. Wo'schr. 19, 691 (1953)

16) DUDLEY HART, F. Bewertung des Therapieerfolges auf dem Gebiet der rheumatischen Erkrankungen. Schweiz. Med. Wo'schr. 9, 265 (1954)

17) MATSUMOTO, K. The effect of radioactive thermal bath upon serum cholesterol levels. Reports of the balneological laboratory Okayama University. 22, 136 (1958)

18) SCHNELLE, H.H. Längen-, Umfangs und Bewegungsmasse des menschlichen Körpers. J.A. Barth Verlag Leipzig (1955)

19) ISHIBASHI, M. The changes of serum protein fractions and lipoprotein fractions following the bathing in radioactive hot springs. Reports of the balneological laboratory, Okayama university. 24, 54 (1959)

2o) EVERS, A. Das Verhalten des Serumkupfers bei prim.-chronischer Polyarthritis. Zschr. f. Rheumaforschung . 5/6, 164 (1952)

21)[x] DREXEL, H., DIRNAGL, K. Erfahrung mit der statistischen Auswertung von ärztlichen Untersuchungsbefunden bei Rheumatikern. Arch. f. physik. Ther. 4, 3o1 (1962)

22) HILDEBRANDT, G. Aktuelle Probleme der Balneologie Aerztl. Frschg. 2, 76 (1961)

23) BOENI, A., KAGANAS, G. Spondylitis ankylopoetica II, Klinik und Therapie. Documenta rheumatologica (Geigy) Nr. 3

24) EVERS,A., HARTMANN,F., SCHROEDER,H.R.
Das Verhalten der Serumeiweissfraktionen bei Rheumatikern während der Badekur.
Zschr. f. Rheumaforschung 9/1o, 338 (1951)

25)[x] ACHILLES, M.
Zur Frage der Prognose eines Kurerfolges beim Rheumatiker unter besonderer Berücksichtigung der Serumelektrophorese.
Dissertation, München 1961

26) GITTER,A., HEILMEYER,L.
Taschenbuch der klinischen Funktionsprüfungen
VEB Gustav Fischer Verlag Jena (196o)

27) WAKABAYASHI, T.
Effect of Spa treatment in Kasazu on cholesterol metabolism (Report 1 : effect of thermal baths of Kasazu on serum cholesterol).
The journal of japanese balneo-climatological association . 1, 76 (1959)

28) SCHOGER,G.A., KERN,H.
Radium- bzw. Radonbalneologie aus:
Handbuch der Bäder-und Klimaheilkunde v. AMELUNG,W., EVERS, A. Friedr. -Karl-Schattauer Verlag Stuttgart (1962)

29)[x] BOEHM,G., GROBER,J.
Balneotherapie aus: Klin. Lehrbuch der physik. Ther. von GROBER,J.
VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 391 (196o)

3o) VOSS,H. u. HERRLINGER,R.
Taschenbuch der Anatomie. Band I. VEB Gustav Fischer Verlag Jena(1956)

31) ZAK, DICKENMANN u.a.
Am.J. Clin. Path. 24 (1954)

32) RESSLER
Am.J. Clin. Path. 25, 433 (1953)

M e s s e r g e b n i s s e

Tabellen 1, 2, 3

Tabelle 1

Art der Untersuchung		Termin I Mittelwert (Mw) ± $s_{\bar{x}}$	Termin II Mw ± $s_{\bar{x}}$	Termin III Mw ± $s_{\bar{x}}$
Cholesterin in mg %				
Gruppe A	a	264,2 ± 6,45	274,1 ± 6,86	28o,1 ± 7,65
	b	77,8 ± 2,45	83,7 ± 2,58	84,o ± 2,86
Gruppe B	a	28o,9 ± 7,oo	269,2 ± 6,81	27o,7 ± 6,45
	b	79,2 ± 2,41	79,1 ± 2,73	82,8 ± 2,23
Leukozyten				
A		5954 ± 239	6222 ± 198	6262 ± 261
B		6143 ± 18o	66o6 ± 2o5	6445 ± 249
BSR in mm				
A	1	9,43 ± o,91	9,74 ± o,87	9,67 ± 1,o9
	2	21,oo ± 1,8o	21,56 ± 1,72	2o,45 ± 1,84
B	1	11,86 ± 1,35	1o,52 ± o,95	1o,59 ± 1,27
	2	25,18 ± 2,37	23,65 ± 1,94	22,16 ± 2,15
HWS				
A: Beugung	li	1oo,oo ± 6,2o	99,23 ± 3,74	1o6,78 ± 4,92
	re	1oo,oo ± 4,47	1o2,2o ± 4,o9	1o8,21 ± 4,48
Drehung	li	1oo,oo ± 2,63	98,23 ± 2,73	99,35 ± 2,32
	re	1oo,oo ± 3,12	1o2,oo ± 3,21	1o6,72 ± 2,89
Rückbeugung		1oo,oo ± 2,32	99,25 ± 2,77	99,oo ± 2,63
B: Beugung	li	1oo,oo ± 5,43	1o5,28 ± 5,13	114,o3 ± 5,o4
	re	1oo,oo ± 5,21	1o6,72 ± 4,72	119,46 ± 5,64
Drehung	li	1oo,oo ± 3,o4	99,91 ± 2,75	1o1,o3 ± 2,21
	re	1oo,oo ± 3,11	1o1,76 ± 3,12	1o4,29 ± 2,3o
Rückbeugung		1oo,oo ± 3,8o	1oo,13 ± 3,61	98,55 ± 3,5o
LWS in Grad				
A	li	66,78 ± 5,o7	75,oo ± 3,78	78,93 ± 2,88
	re	7o,38 ± 4,22	8o,38 ± 3,91	81,92 ± 4,oo
B	li	63,63 ± 5,31	67,27 ± 3,72	73,18 ± 3,95
	re	7o,62 ± 5,2o	74,37 ± 3,33	74,37 ± 3,7o
Schultergelenk B				
Elevation	li	1oo,oo ± 5,11	1oo,2o ± 6,47	113,2o ± 5,34
	re	1oo,oo ± 4,86	1o3,3o ± 3,o3	1o8,6o ± 2,1o
Rückheben	li	1oo,oo ± 6,25	94,oo ± 9,4o	1o3,4o ± 5,42
	re	1oo,oo ± 15,91	123,oo ± 5,81	149,7o ± 5,76
Innenrotation	li	---	---	---
	re	1oo,oo ± 17,3o	12o,7o ± 29,16	117,oo ± 16,5o

l	k	$F_1 = \frac{SQ_z}{SQ_i}$	P_1	$F_2 = \frac{SQ_z}{SQ_R}$	P_2
53	3	1,164 (3,o)	>o,o5	2,29 (3,1o)	>o,o5
53	3	1,756 (3,o)	>o,o5	nicht signi-	
59	3	o,892 (3,o)	>o,o5	fikant	
59	3	o,739 (3,o)	>o,o5	" "	
55	3	o,5o9 (3,o)	>o,o5	2,29 (3,1o)	> o,o5
61	3	1,16 (3,o.)	> o,o5	6,67 (3,o7)	<o,o1
55	3	nicht	signi-	fikant	
55	3	o,o93 (3,o)	>o,o5	o,54 (3,1o)	>o,o5
61	3	nicht	signi-	fikant	
61	3	o,484 (3,o)	>o,o5	2,37 (3,o7)	>o,o5
38	3	o,68 (3,o9)	> o,o5	2,2o (3,13)	> o,o5
38	3	o,95 (3,o9)	>o,o5	3,95 (3,13)	< o,o5
35	3	o,o8 (3,1o)	> o,o5	o,29 (3,15)	> o,o5
35	3	1,3o (3,1o)	> o,o5	3,93 (3,15)	< o,o5
37	3	o,o2 (3,o9)	> o,o5	o,17 (3,13)	> o,o5
34	3	1,88 (3,1o)	>o,o5	6,20 (3,15)	< o,o1
34	3	3,55 (3,1o)	< o,o5	11,26(3,15)	≤ o,o1
33	3	o,o8 (3,1o)	>o,o5	1,o4 (3,15)	> o,o5
33	3	o,69 (3,1o)	>o,o5	2,75 (3,15)	>o,o5
34	3	o,o4 (3,1o)	>o,o5	o,23 (3,15)	>o,o5
14	3	3,38 (3,23)	>o,o5	6,17 (3,4o)	< o,o1
13	3	2,41 (3,27)	> o,o5	11,15(3,44)	≤ o,o1
11	3	1,2o (3,31)	> o,o5	2,51 (3,55)	> o,o5
8	3	o,27 (3,46)	> o,o5	o,4o (3,88)	> o,o5
6	3	1,67 (3,68)	> o,o5	3,48 (4,46)	> o,o5
5	3	1,4o (3,88)	> o,o5	1,52 (5,14)	> o,o5
3	3	o,43 (5,14)	> o,o5	o,6o (18,99)	> o,o5
4	3	3,2o (4,25)	> o,o5	6,29 (6,94)	> o,o5
2	3	o,26 (9,55)	> o,o5	nicht signifikant	

Erläuterung:

l = Anzahl der Werte (=Patienten einer Messreihe

k = Anzahl der Messreihen

Signifikante P- Werte sind unterstrichen.

Tabelle 2

Art der Untersuchung		Termin I Mw ± s_x	Termin II Mw ± s_x	Termin III Mw ± s_x
Schultergelenk				
Anteversion	li	100,00 ± 5,05	112,80 ± 8,22	104,60 ± 0
	re	100,00 ± 7,21	103,00 ± 5,10	97,90 + 0
Ellenbogengelenk				
Beugung aktiv Gruppe A:	li	100,00 ± 9,01	108,81 ± 8,11	106,47 ± 5,83
	re	100,00 ± 0	98,28 ± 5,74	98,28 ± 5,74
Handgelenk				
Gruppe B Volarflexion	li	100,00 ± 7,77	97,54 ± 4,49	101,92 ± 8,29
	re	100,00 ± 5,38	101,11 ± 4,12	96,88 ± 10,72
Dorsalflexion	li	100,00 ± 3,46	67,68 ± 9,87	83,52 ± 0
	re	100,00 ± 28,30	84,24 ± 12,17	103,68 ± 0
Ulnarabduktion	li	100,00 ± 14,98	97,17 ± 16,64	103,88 ± 12,61
	re	100,00 ± 3,35	91,77 ± 6,50	98,64 ± 6,54
Radialabduktion	li	100,00 ± 6,74	99,37 ± 12,59	99,37 ± 12,59
	re	100,00 ± 22,91	100,00 ± 22,91	107,84 + 25,50
Hüftgelenk				
A				
Beugung	li	100,00 ± 4,92	106,26 ± 6,91	106,26 ± 6,05
	re	100,00 ± 3,55	111,82 ± 4,56	105,82 ± 4,47
Abduktion	li	100,00 ± 10,53	105,49 ± 11,55	102,66 ± 10,14
	re	100,00 ± 17,89	122,82 ± 24,50	123,25 ± 19,35
Adduktion	li	100,00 + 13,97	83,50 ± 7,47	96,86 ± 14,14
	re	100,00 ± 18,97	96,72 ± 16,12	90,48 ± 22,81
Aussenrotation	li	100,00 ± 6,08	100,00 ± 8,01	92,34 ± 4,47
	re	100,00 ± 21,45	102,89 ± 18,97	109,03 ± 12,81
Innenrotation		---	---	---
B				
Beugung	li	100,00 ± 8,77	102,67 ± 17,33	109,15 ± 12,23
	re	100,00 ± 9,64	97,02 ± 13,50	101,26 ± 11,83
Abduktion	li	100,00 ± 17,33	99,38 ± 16,33	87,56 ± 11,94
	re	100,00 ± 19,68	118,81 ± 23,45	122,28 ± 21,22
Adduktion	li	100,00 ± 14,15	100,00 ± 12,91	111,84 ± 14,73
	re	100,00 ± 16,83	107,22 ± 16,33	92,35 ± 16,93
Aussenrotation	li	100,00 ± 22,77	91,59 ± 21,60	109,34 ± 13,54
	re	100,00 ± 12,09	109,15 ± 13,54	103,50 ± 12,60
Innenrota-	li	100,00 ± 40,83	100,00 ± 46,54	100,00 ± 35,46
	re	100,00 ± 36,97	86,95 ± 38,09	109,74 ± 27,08

l	k	$F_1 = \frac{SQ_z}{SQ_i}$	P_1	$F_2 = \frac{SQ_z}{SQ_R}$	
2	3	1,43 (9,55)	>0,05	nicht signifikant	
3	3	0,24 (5,14)	>0,05	0,27 (18,99)	>0,05
2	3	0,34 (9,55)	>0,05	nicht signifi-	
2	3	0,02 (9,55)	>0,05	kant	
5	3	0,09 (3,88)	>0,05	0,37 (5,14)	>0,05
5	3	0,07 (3,88)	>0,05	0,33 (5,14)	>0,05
2	3	6,96 (9,55)	>0,05	7,82	
2	3	0,34 (9,55)	>0,05	0,80	
4	3	0,04 (4,25)	>0,05	0,68 (6,94)	>0,05
4	3	0,59 (4,25)	>0,05	1,21 (6,94)	>0,05
4	3	---		---	
4	3	0,04 (4,25)	>0,05	0,34 (6,94)	>0,05
5	3	0,35 (3,88)	>0,05	1,40 (5,14)	>0,05
5	3	1,92 (3,88)	>0,05	2,86 (5,14)	>0,05
5	3	0,06 (3,88)	>0,05	0,15 (5,14)	>0,05
5	3	0,40 (3,88)	>0,05	2,16 (5,14)	>0,05
5	3	0,51 (3,88)	>0,05	1,34 (5,14)	>0,05
5	3	0,06 (3,88)	>0,05	0,34 (5,14)	>005
5	3	0,43 (3,88)	>0,05	1,39 (5,14)	>0,05
5	3	0,06 (3,88)	>0,05	0,28 (5,14)	>0,05
6	3	0,13 (3,68)	>0,05	0,56 (4,46)	>0,05
6	3	0,03 (3,68)	>0,05	0,33 (4,46)	>0,05
6	3	0,20 (3,68)	>0,05	1,49 (4,46)	>0,05
6	3	0,31 (3,68)	>0,05	3,36 (4,46)	>0,05
6	3	0,24 (3,68)	>0,05	0,39 (4,46)	>0,05
6	3	0,19 (3,68)	>0,05	0,34 (4,46)	>0,05
6	3	0,20 (3,68)	>0,05	1,18 (4,46)	>0,05
6	3	0,19 (3,68)	>0,05	0,51 (4,46)	>0,05
6	3	---	--	---	
6	3	0,11 (3,68)	>0,05	2,04 (4,46)	>0,05

Tabelle 3

Art der Untersuchung		Termin I Mw ± $s_{\bar{x}}$	Termin II Mw ± $s_{\bar{x}}$	Termin III Mw ± $s_{\bar{x}}$
Kniegelenk				
A				
Beugung aktiv	li	100,00 ± 1,83	103,25 ± 2,20	104,86 ± 1,80
	re	100,00 ± 2,18	104,03 ± 2,03	102,69 ± 2,21
passiv	li	100,00 ± 1,45	99,39 ± 1,28	99,80 ± 1,06
	re	100,00 ± 1,51	102,23 ± 1,39	100,50 ± 1,77
B				
Beugung aktiv	li	100,00 ± 4,24	100,15 ± 2,53	100,36 ± 3,08
	re	100,00 ± 1,55	99,40 ± 1,51	97,90 ± 2,35
passiv	li	100,00 ± 2,33	99,00 ± 1,46	100,62 ± 1,91
	re	100,00 ± 1,69	100,00 ± 1,28	100,44 ± 1,21
Algimetrie				
"Schulter"				
A	li	24,78 ± 1,18	26,44 ± 1,21	25.72 ± 0,96
	re	25,83 ± 1,00	26,61 ± 0,81	25,33 ± 1,13
B	li	28,31 ± 0,62	27,38 ± 1,27	27,38 ± 1,18
	re	27,78 ± 0,80	26,93 ± 0,80	28,00 ± 0,60
"Kniegelenk"				
B	li	24,00 ± 2,53	20,50 ± 4,55	21,00 ± 5,07
	re	20,50 ± 3,39	26,25 ± 1,11	20,75 ± 5,07

Fragen zum Befinden	Termin I	Termin II	Termin III/IV		Termin V / VI	
A	-0,4600	-0,5453	+0,0680	+0,0946	+0,2306	+0,5266
B	-0,2989	-0,0797	-0,2353	-0,1020	+0,2515	+0,2646

l	k	$F_1 = \frac{SQ_z}{SQ_i}$		P_1	$F_2 = \frac{SQ_z}{SQ_R}$	P_2
8	3	1,86	(3,46)	> o,o5	7,39 (3,88)	< o,o1
8	3	o,64	(3,46)	> o,o5	2,63 (3,88)	> o,o5
17	3	o,o5	(3,19)	> o,o5	o,12 (3,31)	> o,o5
17	3	o,46	(3,19	> o,o5	2,37 (3,31)	> o,o5
1o	3	nicht signifikant				
1o	3	o,o9	(3,35)	> o,o5	o,27 (3,63)	> o,o5
2o	3	o,18	(3,15)	> o,o5	o,96 (3,27)	> o,o5
2o	3	o,o4	(3,15)	> o,o5	o,o7 (3,27)	> o,o5
18	3	o,26	(3,19)	> o,o5	1,14 (3,31)	> o,o5
18	3	o,42	(3,19)	> o,o5	1,oo (3,31)	> o,o5
13	3	o,27	(3,27)	> o,o5	o,43 (3,44)	> o,o5
14	3	o,58	(3,23)	> o,o5	2,88 (3,4o)	> o,o5
4	3	o,2o	(4,25)	o,o5	o,75 (6,94)	> o,o5
4	3	o,81	(4,25)	o,o5	2,36 (6,94)	> o,o5
l x 3						
75	6	7,15	(2,24)	< o,o1		
99	6	4,221	(2,23)	< o,o1		

Es sei mir an dieser Stelle erlaubt, Herrn Professor Dr. med. H. v. BRAUNBEHRENS für die Uebernahme des Referats meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Dipl. - Phys. K. DIRNAGL bin ich für die freundliche Ueberlassung des Themas sowie für seine tatkräftige Unterstützung in methodischer und statistischer Hinsicht sehr zu Dank verpflichtet.

Herrn Dr. med. H. DREXEL verdanke ich wertvolle Anregungen zur medizinischen Fragestellung und Ausarbeitung der vorliegenden Arbeit.

Ferner gilt mein Dank Herrn Dr. med. K.H. BUCHEGGER für die liebenswürdige Ueberlassung des Patientenguts und Fräulein I. MOLL für die Hilfe bei den labortechnischen Arbeiten.

Lebenslauf

Ich, Heinrich Kolberg, wurde am 23. Februar 1936 in Neuruppin/ Brandenburg geboren.
In Berlin besuchte ich das Gymnasium und absolvierte 1955.
Von 1955 bis 1961 medizinisches Studium in Berlin, Freiburg i.B. und Innsbruck. Beendigung des Staatsexamens im März 1961.

Seither in verschiedenen Kliniken als Medizinalassistent tätig, seit 1. August 1962 am Kantonsspital St. Gallen.